

по сравнению с покрытиями полученными при  $i_k = 5,5 \text{ кА/дм}^2$  в обычных условиях.

На основании выше приведенных результатов исследований установлено, что в случае подключения индуктивно-емкостного устройства оптимальная плотность тока может быть принята  $i_k = 8,5 - 10,0 \text{ кА/дм}^2$ , что обеспечивает скорость осаждения в 2,7–3 раза (выход по току 25 – 28 %).

Таким образом, изменением параметров индуктивно-емкостного устройства можно оказывать существенное влияние на кинетику осаждения покрытий и их физико-механические свойства.

**Список литературы:** 1. Гологан В.Ф. Управление электрохимическим процессом индуктивно-емкостными устройствами (обзор). // ЭОМ. – 2005. – № 6. – С. 39 – 43. 2. Тягай В.А. Шумы электрохимических систем (обзор). // Электрохимия. – М.: МАИК “Наука”, 1974. – Т. 10. – № 1. – С. 3 – 24.

*Поступила в редколлегию 10.04.08*

УДК 541.136

**В.А. ДЗЕНЗЕРСКИЙ**, докт. техн. наук,  
**В.Ю. СКОСАРЬ**, канд. физ.-мат. наук,  
**А.А. БУРЯК**, ИТСТ НАНУ «Трансмаг», г. Днепропетровск,  
**Д.В. ДЗЕНЗЕРСКИЙ**, **М.В. СИРЕНКО**, **В.Н. ЛЕСНИЧИЙ**,  
**С.В. БУРЫЛОВ**, ЗАО «ВЕСТА-Днепр», г. Днепропетровск

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ИХ ПОТОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Запропоновано автоматизований виробничий комплекс для формування та зарядки акумуляторних батарей при їхньому поточному виробництві. Комплекс дає можливість використати при формуванні та зарядці батарей новітні технології прискореного формування або зарядці імпульсними струмами значної величини з використанням водяного охолодження батарей.

A computerized manufacturing complex providing storage batteries formation and charging in flow line production is proposed. The complex enables use of up-to-date technologies in storage batteries formation and charging ensuring accelerated formation or charging by high-rate pulse currents, based on battery water tank cooling system.

### **Постановка задачи**

Известные производственные комплексы по формированию свинцово-кислотных аккумуляторных батарей [1, 2] имеют следующие недостатки: неэффективный теплоотвод от батарей, что ограничивает величину формирующих токов (до  $0,1 - 0,2 C_{\text{ном}}$  А, где  $C_{\text{ном}}$  – номинальная емкость) и производительность труда (цикл формирования длится 44 – 48 ч, цикл зарядки – 16 – 20 ч); неравномерное размещение батарей в резервуарах для водяного охлаждения, что создает неодинаковые температурные условия для процесса формирования активной массы батарей и ведет к снижению качества изделий; высокая вероятность механического повреждения корпусов батарей при их сталкивании в резервуары для охлаждения проточной водой, а также внутри резервуаров под действием цепного импульса со стороны толкателей. Поэтому актуальной проблемой является усовершенствование производственного комплекса по формированию аккумуляторных батарей. Эта задача нами и решалась.

### **Решение задачи**

Нами предложен комплекс, включающий следующие участки, машины и устройства: главный технологический участок 1, подготовительный участок 2, участок готовой продукции 3 (Рисунок). Участок 1 содержит ряд резервуаров для охлаждения батарей проточной водой с подвижными управляемыми торцевыми стенками и оснащен вентиляционной системой 4, гидрокommункационной системой с теплообменником 5, комплектом преобразователей для подачи формирующего и зарядного токов 6, компьютерным узлом управления 7. На дне каждого резервуара 8 расположены направляющие ролики 9 для перемещения поддонов с аккумуляторными батареями. В состав участка 2 входит машина заливки электролита 10. В состав участка 3 входят: машина коррекции уровня электролита 11, машина мойки 12, устройство проверки степени заряженности 13, маркировочная машина 14 и упаковочная машина 15. Участок 1 обслуживается загрузочным рельсовым путем 16 и разгрузочным рельсовым путем 17. Участок 2 обслуживается конвейером 18, а участок 3 – конвейером 19. Для комплектации-разкомплектации батарей на поддонах служат столы 20, 21. Загрузочное устройство 22 предназначено для размещения батарей на поддон на столе 20, а разгрузочное устройство 23 – для снятия батарей с поддона на столе 21 после формирования. Напротив управляемых торцевых стенок каждого резервуара 8 установлены толка-

тели 24 для перемещения батарей в резервуары 8. Транспортирование поддонов с батареями по рельсовым путям 16, 17 осуществляется с помощью передвижных тележек 25. Высота передвижной тележки 25 такова, что ее рабочая верхняя площадка находится на одном уровне с направляющими роликами 9 резервуаров 8.

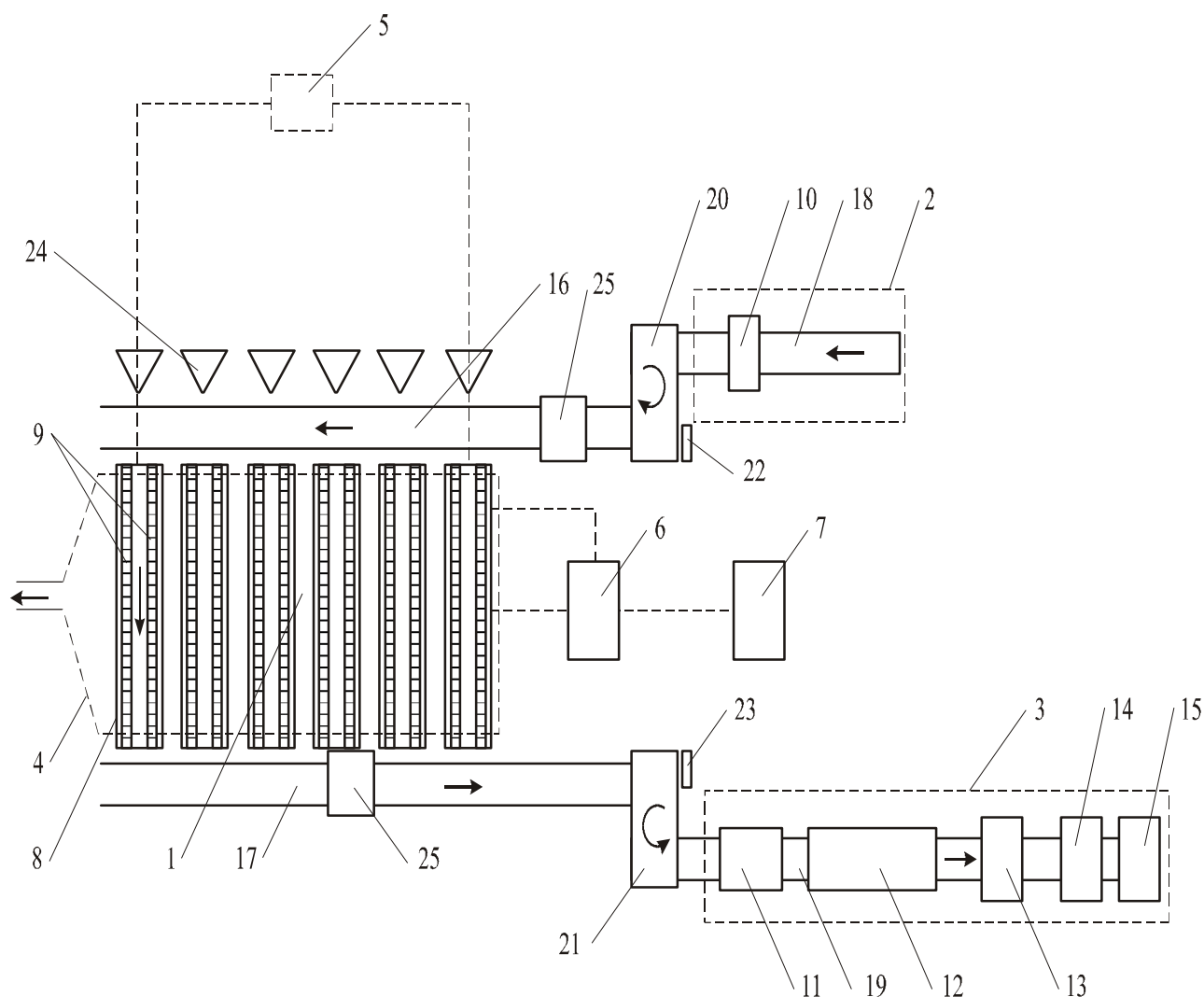


Рисунок – Схема автоматизированного комплекса

Передвижная тележка 25 оборудована колесными парами для перемещения по рельсовому пути и электроприводом (не показаны). Размещение батарей на поддонах позволяет практически исключить повреждение их корпусов при передвижении по автоматизированному комплексу. Конструкция поддона такова, что содержит равномерно размещенные по его поверхности прорези для циркуляции проточной воды, с помощью которой осуществляется охлаждение аккумуляторных батарей. Суммарная площадь прорезей не

менее 0,25 от габаритной площади верхней поверхности поддона. Это обеспечивает эффективный теплоотвод. В частности, поддоны могут быть выполнены в виде решетчатых подставок прямоугольных габаритов, что и применяется в производстве. Расположение поддонов внутри резервуаров на направляющих роликах создает горизонтальный зазор между дном ванны и нижней плоскостью корпусов батарей, что также ведет к улучшению циркуляции проточной воды. Все это способствует выравниванию температурных условий при формировании и зарядке аккумуляторных батарей, а это, в свою очередь, ведет к повышению качества изделий.

Согласование работы машин и устройств комплекса – подстройка темпов транспортирования, загрузки-разгрузки, заливки электролита, коррекции уровня электролита, мойки, проверки степени заряженности, маркировки и упаковки обеспечивается автоматизированной системой управления.

**Выводы.** Промышленные испытания автоматизированного комплекса для формирования аккумуляторных батарей подтвердили его эффективность в условиях поточного производства. Комплекс обеспечивает формирование и заряд батарей токами до 0,5 – 1,0  $C_{ном}$  А, сокращает цикл формирования до 14 – 16 ч, а цикл зарядки до 6 – 8 ч. При этом снижается количество брака батарей за счет устранения механического повреждения корпусов изделий и неравномерного теплоотвода в процессе формирования.

**Список литературы:** 1. Патент США № 4604564, МПК H02J 7/00, H01M 10/50. 2. Патент України № 50358А, МПК H02J 7/00, H01M 10/50.

*Поступила в редколлегию 14.04.08.*